

MULTILAYER PRINTED BOARD AND ITS MANUFACTURE

Publication number: JP11163529

Publication date: 1999-06-18

Inventor: MORI YOJI

Applicant: IBIDEN CO LTD

Classification:

- international: **H05K3/46; H01L23/12; H05K3/46; H01L23/12; (IPC1-7): H05K3/46; H01L23/12**

- european:

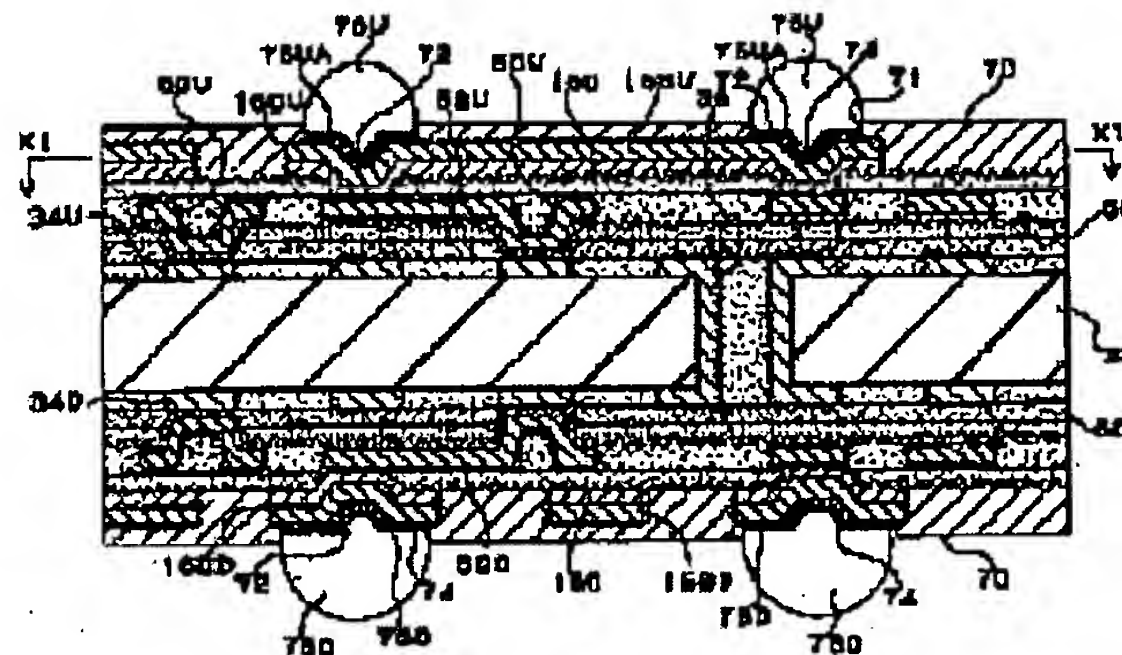
Application number: JP19970343911 19971128

Priority number(s): JP19970343911 19971128

[Report a data error here](#)

Abstract of JP11163529

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a multilayer printed board on which cracks are not easily generated. **SOLUTION:** A multilayer printed board is manufactured by forming conductor circuits 58U and 158U on a board 30 through interlayer resin insulating layers 50 and 150, and by forming solder pad groups 75U and 75D on the surface layer for forming solder bumps 76U and 76D. The surface layer whereupon the solder pad is formed is coated with a solder resist 70 having an opening 71 that exposes the solder pads 75U and 75D. Since the solder pad 75U is connected only with one wiring 158U on the surface layer and the wiring 158U has no part for mutually connecting the corner part and the wiring, there is no region where stress concentrates. Therefore, cracks due to stress concentration are not generated on the board.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-163529

(43) 公開日 平成11年(1999) 6 月18日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 5 K 3/46

H 0 5 K 3/46

N

E

Q

H 0 1 L 23/12

H 0 1 L 23/12

N

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 13 頁)

(21) 出願番号

特願平9-343911

(22) 出願日

平成9年(1997)11月28日

(71) 出願人 000000158

イビデン株式会社

岐阜県大垣市神田町2丁目1番地

(72) 発明者 森 要二

岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1-1 イビデ
ン株式会社大垣北工場内

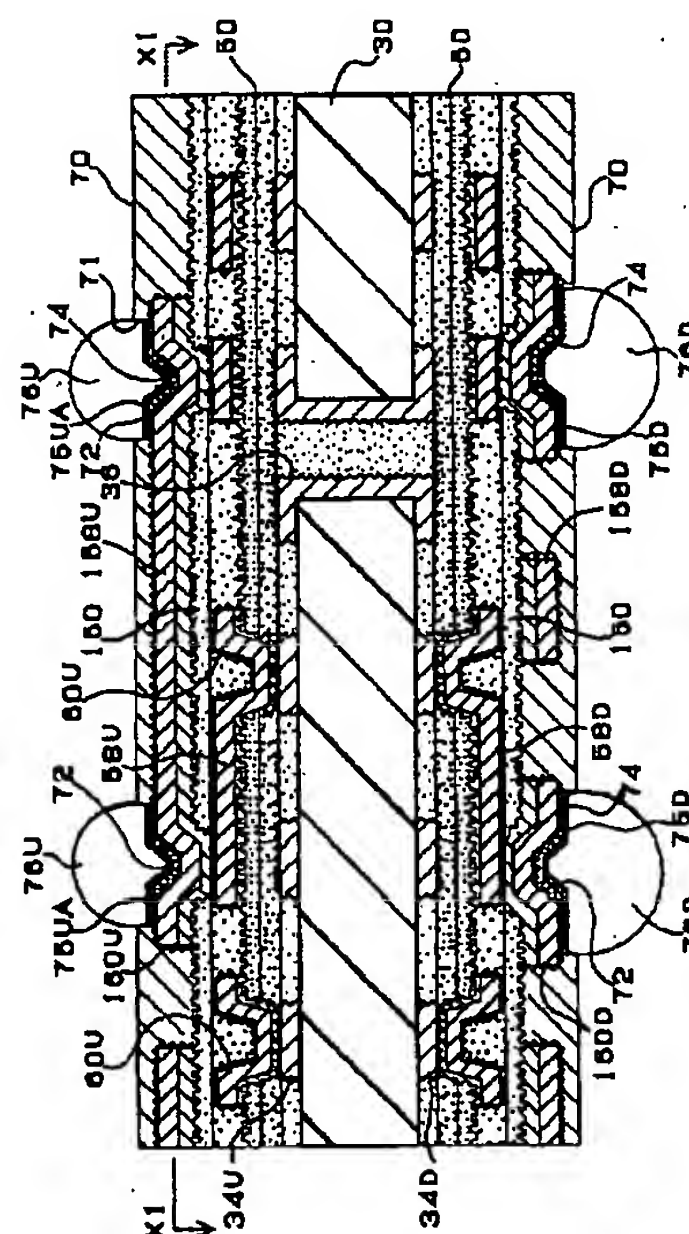
(74) 代理人 弁理士 田下 明人 (外1名)

(54) 【発明の名称】 多層プリント配線板及び多層プリント配線板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 クラックの入り難い多層プリント配線板を提供する。

【解決手段】 多層プリント配線板は、基板30上に層間樹脂絶縁層50、150を介して導体回路58U、158Uが形成され、表層に半田バンプ76U、76Dを形成するための半田パッド群75U、75Dが形成されてなる。半田パッドの形成された表層は、半田パッド75U、75Dを露出させるような開口71を設けたソルダーレジスト70により被覆さる。半田パッド75Uが、表層において1本の配線158Uのみで接続されており、該配線158Uに角部及び配線相互の接続部がないので、応力の集中する箇所が存在しない。このため、基板に応力集中によるクラックが発生することがない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 導体層の形成された基板上に層間樹脂絶縁層を介して導体層が形成され、表層に半田バンプを形成するための半田パッド群が形成されてなる多層プリント配線板において、

前記半田パッドが形成された前記表層は、半田パッドを露出させるような開口を設けたソルダーレジストにより被覆され、

前記半田パッド群の2以上の半田パッドが、前記表層において1本の配線のみで接続されていることを特徴とする多層プリント配線板。

【請求項2】 前記1本の配線で接続される前記2以上の半田バンプは、更に、層間樹脂絶縁層の内層の導体層に形成された配線により接続されていることを特徴とする請求項1の多層プリント配線板。

【請求項3】 以下の工程を備えることを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

(a) 導体層の形成された基板上の層間樹脂絶縁層に無電解めっき層を設ける工程。

(b) 前記無電解めっき層に、複数の半田パッド及び複数の半田パッドの内の2以上を1本で接続する配線を形成するための開口部を設けてレジストを形成する工程。

(c) 前記レジストの前記開口部の前記無電解めっき層上に電解めっき層を析出し、半田パッド及び配線を形成する工程。

(d) 前記レジスト及び該レジスト下層の無電解めっき層を除去する工程。

(e) 表層に前記半田パッドが露出させる開口を設けて半田レジストを形成する工程。

(f) 前記半田パッドに半田を載置して半田バンプを形成する工程。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ICチップを載置させるためのパッケージ基板等を形成する多層プリント配線板に関し、更に詳細には、上面及び下面に半田パッドの形成される多層プリント配線板及び多層プリント配線板の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】高集積ICチップは、多層プリント配線板等から成るパッケージ基板に載置され、マザーボード、サブボード等の基板へ接続されている。ICチップとパッケージ基板との間、及び、パッケージ基板とマザーボードとの間の接続に、近年半田バンプが多く用いられている。

【0003】ここで、パッケージ基板（多層プリント配線板）上に構成される半田パッドの一部は、図26

(A)に示すように配線を介して接続されていた。ここで、図中に示すように、該半田パッド275相互は、接続の信頼性を高めるために2本の配線278により接続

が取られていた。

【0004】該多層プリント配線板の表層の半田パッド275及び配線278のセミアディティブ法による形成について、図26、図27、図28を参照して説明する。まず、図27(A)に示す基板230上にバイアホール用開口248の形成された層間樹脂絶縁層250の表面に、図27(B)に示すように均一に無電解めっき層252を形成する。その後、図27(C)に示すように無電解めっき層252に、半田パッド及び接続用の配線を形成するための開口部254aを設けてレジスト254を形成する。次に、図27(D)に示すようにレジスト254の開口部254aの無電解めっき層252上に電解めっき層254を析出し、半田パッド275及び配線278を形成する。図26(B)は、図27(D)に示す基板をB矢印側から見た図である。即ち、図27(D)は、図26(B)のD-D断面図に相当する。また、図28(E)は、図26(B)のE-E断面図に相当する。引き続き、図28(F)に示すようにレジスト254及び該レジスト254下層の無電解めっき層252を除去し、多層プリント配線板を完成する。ここで、図26(C)は、図28(F)に示す基板をE矢印側から見た図である。即ち、図28(F)は、図26(C)のF-F断面図に相当する。また、図28(G)は、図26(C)のG-G断面図に相当する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図28(E)を参照して上述したレジスト254及び該レジスト254下層の無電解めっき層252を除去する工程において、レジストの溶剤は、上側からシャワー状に降り注がれる。ここで、図26(B)に示すように配線278Aと配線278Bとに挟まれているレジスト254Aは、図28(E)に示すように、溶剤にて溶融しても上方に突出した配線278Aと配線278Bとの間に滞留し、外部へ流れ出し難い状態になる。このため、レジストが半田パッド275に近接して残り、図26(C)及び図26(C)のG-G断面を示す図28(G)のように、レジスト下層の無電解めっき層252が半田パッド275の外周に残ることがある。ここで、半田パッド275（電解めっき層256）の外周に無電解めっき層252が残ると、当該部位において、該電解めっき層256が無電解めっき層252から剥離し、半田パッドの故障原因となっていた。

【0006】更に、図26(C)に示すように配線278の角部K、及び、配線相互の接合部Jにおいて、基板を乾燥させる際、並びに、多層プリント配線板の使用中に発生するヒートサイクルにより、応力が集中し易く、図28(F)に示すように該応力集中により基板にクラックLを発生させ、内部配線258の断線の原因となっていた。

【0007】本発明の多層プリント配線板は、上述した

課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、クラックの入り難い多層プリント配線板を提供することにある。

【0008】また、本発明の多層プリント配線板の製造方法は、半田パッドに剥離を生ぜしめない多層プリント配線板の製造方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上述した目的を達成するため請求項1の多層プリント配線板は、導体層の形成された基板上に層間樹脂絶縁層を介して導体層が形成され、表層に半田バンプを形成するための半田パッド群が形成されてなる多層プリント配線板において、前記半田パッドが形成された前記表層は、半田パッドを露出させるような開口を設けたソルダーレジストにより被覆され、前記半田パッド群の2以上の半田パッドが、前記表層において1本の配線のみで接続されていることを技術的特徴とする。

【0010】また、請求項2の多層プリント配線板は、請求項1において、前記1本の配線で接続される前記2以上の半田バンプは、更に、層間樹脂絶縁層の内層の導体層に形成された配線により接続されていることを技術的特徴とする。

【0011】請求項3の多層プリント配線板の製造方法は、以下の工程を備えることを技術的特徴とする。

(a) 導体層の形成された基板上の層間樹脂絶縁層に無電解めっき層を設ける工程。

(b) 前記無電解めっき層に、複数の半田パッド及び複数の半田パッドの内の2以上を1本で接続する配線を形成するための開口部を設けてレジストを形成する工程。

(c) 前記レジストの前記開口部の前記無電解めっき層上に電解めっき層を析出し、半田パッド及び配線を形成する工程。

(d) 前記レジスト及び該レジスト下層の無電解めっき層を除去する工程。

(e) 表層に前記半田パッドが露出させる開口を設けて半田レジストを形成する工程。

(f) 前記半田パッドに半田を載置して半田バンプを形成する工程。

【0012】請求項1の多層プリント配線板においては、半田パッドが表層において1本の配線のみで接続されており、該配線に角部及び配線相互の接続部がないので、応力の集中する箇所が存在しない。このため、応力集中によるクラックが発生することがない。

【0013】請求項2の多層プリント配線板においては、半田パッドが表層において1本の配線で接続されると共に、更に層間樹脂絶縁層の内層の導体層に形成された配線によっても接続されている。このため、表層の配線にて接続が適切に取れなくとも、層間樹脂絶縁層の内層の配線にて半田パッド間を接続することができる。

【0014】請求項3の多層プリント配線板の製造方法

によれば、2以上の半田パッドを1本の配線で接続するように開口部を設けレジストを形成し、レジストの開口部の無電解めっき層上に電解めっき層を析出し、半田パッド及び配線を形成する。そして、レジスト及び該レジスト下層の無電解めっき層を除去する。この際に、半田パッド間が1本の配線により結ばれており、配線にレジストが囲まれていないので、該レジスト及び該レジスト下層の無電解めっき層を適切に除去することができる。このため、レジスト下層の無電解めっき層を全て除去することで、半田パッドの剥離を防止できる。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明の第1実施形態に係る多層プリント配線板の構成について図23、図24(A)を参照して説明する。図23は、第1実施形態の多層プリント配線板の断面を示し、図24(A)は、多層プリント配線板のX1-X1横断面を示している。該多層プリント配線板は、図23に示すように上面にICチップ(図示せず)のバンプ側に接続するための半田バンプ76Uが設けられ、下面側にマザーボード(図示せず)のバンプに接続するための半田バンプ76Dが配設され、該ICチップ-マザーボード間の信号等の受け渡し、及び、マザーボード側からの電源供給を中継する役割を果たす。

【0016】図23に示すように、多層プリント配線板のコア基板30の上面及び下面には、グランド層となる内層銅パターン34U、34Dが形成されている。また、内層銅パターン34Uの上層には、層間樹脂絶縁層50を介在させて信号線を形成する導体回路58U、又、該層間樹脂絶縁層50を貫通してバイアホール60Uが形成されている。導体回路58Uの上層には、層間樹脂絶縁層150を介して最外層(表層)の導体回路158U及び該層間樹脂絶縁層150を貫通するバイアホール160Uが形成されている。バイアホール160Uには半田バンプ76Uを支持する半田パッド75UA、75UB(図23中には半田パッド75UAのみ示す)が形成されている。

【0017】即ち、図23中のX1-X1横断面に相当する図24(A)に示すように、バイアホール160Uには、相互に導体回路158Uにて接続される半田パッド75UAと、導体回路158Uにて接続されない半田パッド75UBとが形成されている。該半田パッド75UA、75UBは、直径120~170 μ mに形成されている。

【0018】本発明の第1実施形態の多層プリント配線板においては、半田パッド75UAを1本の導体回路(配線)158Uにて接続してあるため、図26(A)を参照して上述した従来技術の多層プリント配線板と異なり、導体回路(配線)158Uに角部及び配線相互の接続部がないので、応力の集中する箇所が存在しない。このため、多層プリント配線板に応力集中によるクラック

クが発生することがないので、内層の導体回路58Uに断線を生ぜしめることがない。

【0019】一方、コア基板30の下面側のグランド層（内層銅パターン）34Dの上層（ここで、上層とは基板30を中心として上面については上側を、基板の下面については下側を意味する）には、層間樹脂絶縁層50を介して信号線を形成する導体回路58Dが形成されている。該導体回路58Dの上層には、層間樹脂絶縁層150を介して最外層の導体回路158D及び該層間樹脂絶縁層150を貫通するバイアホール160Dが形成され、該導体回路158D、バイアホール160Dには半田バンプ76Dを支持する半田パッド75Dが形成されている。マザーボード側の半田パッド75Dは、直径600～700 μ mに形成されている。ここでは詳細に述べないが、マザーボード側に接続される半田パッドも、所定の半田パッドが1本の配線（導体回路158D）により接続されている。

【0020】引き続き、図23に示す多層プリント配線板の製造工程について図1～図23を参照して説明する。

(1) 厚さ1mmのガラスエポキシ樹脂またはBT（ビスマレイミドトリアジン）樹脂からなるコア基板30の両面に18 μ mの銅箔32がラミネートされている銅張積層板30Aを出発材料とする（図1参照）。まず、この銅張積層板30Aをドリル削孔し、無電解めっき処理を施し、パターン状にエッチングすることにより、基板30の両面に内層銅パターン34U、34Dとスルーホール36を形成する（図2参照）。

【0021】(2) さらに、内層銅パターン34U、34Dおよびスルーホール36を形成した基板30を、水洗いして乾燥した後、酸化還元処理し、内層銅パターン34U、34Dおよびスルーホール36の表面に粗化層38を設ける（図3参照）。

【0022】(3) 一方、基板表面を平滑化するための樹脂充填剤を調整する。ここでは、ビスフェノールF型エポキシモノマー（油化シェル製、分子量310、YL983U）100重量部、イミダゾール硬化剤（四国化成製、2E4MZ-CN）6重量部を混合し、これらの混合物に対し、表面にシランカップリング剤がコーティングされた平均粒径1.6 μ mのSiO₂球状粒子（アドマテック製、CRS1101-CE、ここで、最大粒子の大きさは後述する内層銅パターンの厚み（15 μ m）以下とする）170重量部、消泡剤（サンプロコ製、ベレノールS4）0.5重量部を混合し、3本ロールにて混練することにより、その混合物の粘度を23±1℃で45,000～49,000cpsに調整して、樹脂充填剤を得る。この樹脂充填剤は無溶剤である。もし溶剤入りの樹脂充填剤を用いると、後工程において層間剤を塗布して加熱・乾燥させる際に、樹脂充填剤の層から溶剤が揮発して、樹脂充填剤の層と層間材との間で

剥離が発生するからである。

【0023】(4) 上記(3)で得た樹脂充填剤40を、基板30の両面にロールコータを用いて塗布することにより、上面の導体回路（内層銅パターン）34U間あるいはスルーホール36内に充填し、70℃、20分間で乾燥させ、下面についても同様にして樹脂充填剤40を導体回路34D間あるいはスルーホール36内に充填し、70℃、20分間で乾燥させる（図4参照）。

【0024】(5) 上記(4)の処理を終えた基板30の片面を、#600のベルト研磨紙（三共理化学製）を用いたベルトサンダー研磨により、内層銅パターン34U、34Dの表面やスルーホール36のランド表面に樹脂充填剤40が残らないように研磨し、次いで、上記ベルトサンダー研磨による傷を取り除くためのバフ研磨を行う（図5参照）。次いで、100℃で1時間、120℃で3時間、150℃で1時間、180℃で7時間の加熱処理を行って樹脂充填剤40を硬化させる。

【0025】このようにして、スルーホール36等充填された樹脂充填剤40の表層部および導体回路34U、34D上面の粗化層38を除去して基板両面を平滑化することで、樹脂充填剤40と導体回路34U、34Dの側面とが粗化層38を介して強固に密着し、またスルーホール36の内壁面と樹脂充填剤40とが粗化層38を介して強固に密着した配線基板を得る。即ち、この工程により、樹脂充填剤40の表面と内層銅パターン34U、34Dの表面とを同一平面にする。

【0026】(6) 上記(5)の処理で露出した導体回路34U、34Dおよびスルーホール36のランド上面に、厚さ2.5 μ mのCu-Ni-P合金からなる粗化層（凹凸層）42を形成し、さらに、その粗化層42の表面に厚さ0.3 μ mのSn層を設ける（図6参照、但し、Sn層については図示しない）。その形成方法は以下のようである。即ち、基板30を酸性脱脂してソフトエッチングし、次いで、塩化パラジウムと有機酸からなる触媒溶液で処理して、Pd触媒を付与し、この触媒を活性化した後、硫酸銅8g/l、硫酸ニッケル0.6g/l、クエン酸15g/l、次亜リン酸ナトリウム29g/l、ホウ酸31g/l、界面活性剤0.1g/l、pH=9からなる無電解めっき浴にてめっきを施し、銅導体回路4およびスルーホール9のランド上面にCu-Ni-P合金の粗化層42を形成する。ついで、ホウフッ化スズ0.1mol/l、チオ尿素1.0mol/l、温度50℃、pH=1.2の条件でCu-Sn置換反応させ、粗化層42の表面に厚さ0.3 μ mのSn層を設ける（Sn層については図示しない）。

【0027】引き続き、絶縁層を形成する感光性接着剤（上層用）及び層間樹脂絶縁剤（下層用）を用意する。

(7) 感光性接着剤（上層用）は、DMDG（ジエチレングリコールジメチルエーテル）に溶解した濃度80wt%のクレゾールノボラック型エポキシ樹脂（日本化薬

製、分子量2500)の25%アクリル化物を35重量部、ポリエーテルスルホン(PES)12重量部、イミダゾール硬化剤(四国化成製、2E4MZ-CN)2重量部、感光性モノマー(東亜合成製、アロニックスM315)4重量部、光開始剤(チバガイギー製、イルガキュアI-907)2重量部、光増感剤(日本化薬製、DETX-S)0.2重量部を混合し、これらの混合物に対し、エポキシ樹脂粒子(三洋化成製、ポリマーボール)の平均粒径1.0 μ mのものを7.2重量部、平均粒径0.5 μ mのものを3.09重量部、消泡剤(サンノブコ製、S-65)0.5重量部を混合した後、さらにNMP30重量部を添加しながら混合して粘度7Pa \cdot sの感光性接着剤(上層用)を得る。

【0028】(8)一方、層間樹脂絶縁剤(下層用)は、DMDG(ジエチレングリコールジメチルエーテル)に溶解した濃度80wt%のクレゾールノボラック型エポキシ樹脂(日本化薬製、分子量2500)の25%アクリル化物を35重量部、ポリエーテルスルホン(PES)12重量部、イミダゾール硬化剤(四国化成製、2E4MZ-CN)2重量部、感光性モノマー(東亜合成製、アロニックスM315)4重量部、光開始剤(チバガイギー製、イルガキュアI-907)2重量部、光増感剤(日本化薬製、DETE-S)0.2重量部を混合し、これらの混合物に対し、エポキシ樹脂粒子(三洋化成製、ポリマーボール)の平均粒径0.5 μ mのものを14.49重量部、消泡剤(サンノブコ製、S-65)0.5重量部を混合した後、さらにNMP30重量部を添加しながら混合して粘度1.5Pa \cdot sの層間樹脂絶縁剤(下層用)を得る。

【0029】(9)基板30の両面に、上記(7)で得られた粘度1.5Pa \cdot sの層間樹脂絶縁剤(下層用)をロールコートで塗布し、水平状態で20分間放置してから、60℃で30分の乾燥(プリバーク)を行い、絶縁剤層44を形成する。さらにこの絶縁剤層44の上に上記(8)で得られた粘度7Pa \cdot sの感光性接着剤(上層用)をロールコートを用いて塗布し、水平状態で20分間放置してから、60℃で30分の乾燥を行い、接着剤層46を形成する(図7参照)。

【0030】上述したように導体回路34U、34Dは、粗化層(凹凸層)42が形成され、即ち、粗化处理が施されることで、上層の絶縁剤層44との密着性が高められている。

〔電解めっき液〕

硫酸	180 g/l
硫酸銅	80 g/l
添加剤(アトテックジャパン製、カバラシドGL)	1 ml/l

〔電解めっき条件〕

電流密度	1 A/dm ²
時間	30分

【0031】(10)上記(9)で絶縁剤層44および接着剤層46を形成した基板30の両面に、100 μ m ϕ の黒円が印刷されたフォトマスクフィルムを密着させ、超高圧水銀灯により500mJ/cm²で露光する。これをDMDG溶液でスプレー現像し、さらに、当該基板を超高圧水銀灯により3000mJ/cm²で露光し、100℃で1時間、その後150℃で5時間の加熱処理(ポストバーク)をすることにより、フォトマスクフィルムに相当する寸法精度に優れた100 μ m ϕ の開口(バイアホール形成用開口48)を有する厚さ35 μ mの層間樹脂絶縁層(2層構造)50を形成する(図8参照)。なお、バイアホールとなる開口48には、スズめっき層を部分的に露出させる。

【0032】(11)開口48が形成された基板30を、クロム酸に1分間浸漬し、接着剤層46の表面のエポキシ樹脂粒子を溶解除去することにより、層間樹脂絶縁層50の表面を粗面とし、その後、中和溶液(シプレイ社製)に浸漬してから水洗いする(図9参照)。さらに、粗面化处理した該基板の表面に、パラジウム触媒(アトテック製)を付与することにより、層間樹脂絶縁層50の表面およびバイアホール用開口48の内壁面に触媒核を付ける。

【0033】(12)以下の組成の無電解銅めっき浴中に基板を浸漬して、粗面全体に厚さ1.6 μ mの無電解銅めっき膜52を形成する(図10参照)。

〔無電解めっき液〕

EDTA	150 g/l
硫酸銅	20 g/l
HCHO	30 ml/l
NaOH	40 g/l
α 、 α' -ピピリジル	80 mg/l
PEG	0.1 g/l

〔無電解めっき条件〕

70℃の液温度で30分

【0034】(13)上記(12)で形成した無電解銅めっき膜52上に市販の感光性ドライフィルムを張り付け、マスクを載置して、100mJ/cm²で露光、0.8%炭酸ナトリウムで現像処理し、厚さ15 μ mのめっきレジスト54を設ける(図11参照)。

【0035】(14)ついで、レジスト非形成部分に以下の条件で電解銅めっきを施し、厚さ15 μ mの電解銅めっき膜56を形成する(図12参照)。

〔電解めっき条件〕

温度	室温
----	----

【0036】(15)めっきレジスト54を5%KOHで剥離除去した後、そのめっきレジスト54下の無電解

めっき膜52を硫酸と過酸化水素の混合液でエッチング処理して溶解除去し、無電解銅めっき膜52と電解銅めっき膜56からなる厚さ18 μ mの導体回路58U、58D及びバイアホール60U、60Dを形成する(図13参照)。引き続き、その基板30を800g/lのクロム酸中に3分間浸漬して粗化面上に残留しているパラジウム触媒核を除去する。

【0037】(16)導体回路58U、58D及びバイアホール60U、60Dを形成した基板30を、硫酸銅8g/l、硫酸ニッケル0.6g/l、クエン酸15g/l、次亜リン酸ナトリウム29g/l、ホウ酸31g/l、界面活性剤0.1g/lからなるpH=9の無電解めっき液に浸漬し、該導体回路58U、58D及びバイアホール60U、60Dの表面に厚さ3 μ mの銅-ニッケル-リンからなる粗化層62を形成する(図14参照)。さらに、ホウフッ化スズ0.1mol/l、チオ尿素1.0mol/l、温度50℃、pH=1.2の条件でCu-Sn置換反応を行い、上記粗化層62の表面に厚さ0.3 μ mのSn層を設ける(Sn層については図示しない)。

【0038】(17)上記(2)～(16)の工程を繰り返すことにより、さらに上層の導体回路を形成する。即ち、基板30の両面に、層間樹脂絶縁剤(下層用)をロールコートで塗布し、絶縁剤層144を形成する。また、この絶縁剤層144の上に感光性接着剤(上層用)をロールコートを用いて塗布し、接着剤層146を形成する(図15参照)。絶縁剤層144および接着剤層146を形成した基板30の両面に、フォトマスクフィルムを密着させ、露光・現像し、開口(バイアホール形成用開口148)を有する層間樹脂絶縁層150を形成した後、該層間樹脂絶縁層150の表面を粗面とする(図16参照)。その後、該粗面化処理した該基板30の表面に、無電解銅めっき膜152を形成する(図17参照)。

【0039】引き続き、無電解銅めっき膜152上にめっきレジスト154を設ける(図18参照)。この図18に示す基板30のC矢視を図24(B)に示す。図23(B)のX2-X2断面が図18に相当する。めっきレジスト154は、バイアホール形成用開口154aと導体回路形成用開口154bとを設けるように形成する。ここで、複数のバイアホール形成用開口154aの内、導体回路により接続されるものについては、図24(B)中に示すように1本の導体回路形成用開口154bにより接続する。

【0040】その後、レジスト非形成部分(バイアホール形成用開口154a、導体回路形成用開口154b)に電解銅めっき膜156を形成し、導体回路158U及びバイアホール160Uを形成する(図19参照)。この図19に示す基板30のD矢視を図24(C)に示す。図24(C)のX3-X3断面が図19に相当す

る。

【0041】そして、図19に示す上側(矢印D側に沿って)からKOHをシャワー状に降り注ぎ、めっきレジスト154を除去する。この際に、第1実施形態の多層プリント配線板においては、半田パッドを形成するためのバイアホールを1本の導体回路(配線)158Uにて接続してあるので、図26を参照して上述した従来技術の多層プリント配線板と異なり、複数の配線にてめっきレジストが囲まれていない。このため、シャワー状にKOHを注ぐことで、上面側めっきレジストを滞留させることなく完全に剥離することができる。同様にして下面側のめっきレジストを剥離する。

【0042】この後、溶剤を降り注ぐことで、めっきレジスト154を剥離した部位の無電解めっき膜152を溶解除去し、導体回路158U、160Uを完成する。同様にして下面側の導体回路158D及びバイアホール160Dを完成する(図20参照)。上述したようにめっきレジスト154を完全に剥離してあるので、図26(C)を参照して上述した従来技術の多層プリント配線板と異なり、図24(A)に示すようバイアホール160Uの外周に無電解めっき膜152が残ることがない。このため、無電解めっき膜152から電解めっき膜156が剥離して、バイアホール160U、即ち、後述する半田パッドの剥離を発生させることがない。

【0043】さらに、該導体回路158U、158D及びバイアホール160U、160Dの表面に粗化層162を形成することで、多層プリント配線板を完成する(図21参照)。

【0044】(19)そして、上述した多層プリント配線板にはんだバンプを形成する。まず、はんだバンプ用のソルダーレジスト組成物の調整について説明する。ここでは、DMDGに溶解させた60重量%のクレゾールノボラック型エポキシ樹脂(日本化薬製)のエポキシ基50%をアクリル化した感光性付与のオリゴマー(分子量4000)を46.67g、メチルエチルケトンに溶解させた80重量%のビスフェノールA型エポキシ樹脂(油化シェル製、エピコート1001)15.0g、イミダゾール硬化剤(四国化成製、2E4MZ-CN)1.6g、感光性モノマーである多価アクリルモノマー(日本化薬製、R604)3g、同じく多価アクリルモノマー(共栄社化学製、DPE6A)1.5g、分散系消泡剤(サンノブコ社製、S-65)0.71gを混合し、さらにこれらの混合物に対し、光開始剤としてのベンゾフェノン(関東化学製)を2g、光増感剤としてのミヒラーケトン(関東化学製)を0.2g加えて、粘度を25℃で2.0Pa・sに調整したソルダーレジスト組成物を得る。

【0045】(20)上記(18)で得た配線板の両面に、上記ソルダーレジスト組成物を20 μ mの厚さで塗布する。次いで、70℃で20分間、70℃で30分間

の乾燥処理を行った後、円パターン（マスクパターン）が描画された厚さ5mmのフォトマスクフィルムを密着させて載置し、 $1000\text{mJ}/\text{cm}^2$ の紫外線で露光し、DMTG現像処理する。そしてさらに、 80°C で1時間、 100°C で1時間、 120°C で1時間、 150°C で3時間の条件で加熱処理し、はんだパッド部分（バイアホールとそのランド部分を含む）71が開口した（上面側開口径 $200\mu\text{m}$ 、下面側開口径 $700\mu\text{m}$ ）ソルダーレジスト層（厚み $20\mu\text{m}$ ）70を形成する（図22参照）。

【0046】（21）次に、ソルダーレジスト層70を形成した基板30を、塩化ニッケル $30\text{g}/\text{l}$ 、次亜リン酸ナトリウム $10\text{g}/\text{l}$ 、クエン酸ナトリウム $10\text{g}/\text{l}$ からなる $\text{pH}=5$ の無電解ニッケルめっき液に20分間浸漬して、開口部71に厚さ $5\mu\text{m}$ のニッケルめっき層72を形成する（図23参照）。さらに、その基板30を、シアン化金カリウム $2\text{g}/\text{l}$ 、塩化アンモニウム $75\text{g}/\text{l}$ 、クエン酸ナトリウム $50\text{g}/\text{l}$ 、次亜リン酸ナトリウム $10\text{g}/\text{l}$ からなる無電解金めっき液に 93°C の条件で23秒間浸漬して、ニッケルめっき層72上に厚さ $0.03\mu\text{m}$ の金めっき層74を析出し、上面に直径 $133\sim 170\mu\text{m}$ の半田パッド75Uを、下面に直径 $600\mu\text{m}$ の半田パッド75Dを形成する。

【0047】（22）そして、ソルダーレジスト層70の開口部71内の半田パッド75U、75Dに、はんだペーストを印刷して 200°C でリフローすることによりはんだバンプ76U、76Dを形成し、はんだバンプ76U、76Dを有する多層プリント配線板を完成する。

【0048】第1実施形態においては、半田パッド75UAを表層（最外層の層間樹脂絶縁層150の表面）に設けられた1本の導体回路（配線）158Uで接続してあるが、該表層には、ソルダーレジスト層70が被覆してあるので、該配線158Uに断線を生じさせることがない。

【0049】引き続き、本発明の第2実施形態に係る多層プリント配線板について、図25を参照して説明する。上述した第1実施形態では、半田パッド75UAを表層に設けられた1本の導体回路（配線）158Uで接続した。これに対して、第2実施形態の多層プリント配線板においては、隣接する半田パッド75UAが、表層の1本の導体回路（配線）158Uで接続されると共に、層間樹脂絶縁層150の下層に設けられた内層導体58Uに依っても接続されている。このため、表層の配線158Uにて接続が適切に取れなくとも、層間樹脂絶縁層150Uの内層の配線58Uにて半田パッド75UA間を接続することができる。

【0050】なお、上述した実施形態では、セミアディティブ法により形成する多層プリント配線板を例示したが、本発明の構成は、フルアディティブ法により形成する多層プリント配線板にも適用し得ることは言うまでも

ない。また、上述した実施形態では、バイアホールに設けられた半田パッドを1本の配線で接続する例について説明したが、バイアホールの設けられていない半田パッド相互を1本の配線で接続することも可能である。

【0051】

【発明の効果】以上説明したように請求項1の多層プリント配線板においては、半田パッドが表層において1本の配線のみで接続されており、該配線に角部及び配線相互の接続部がないので、応力の集中する箇所が存在しない。このため、応力集中によるクラックが発生し、導体回路の断線を生ぜしめることがない。

【0052】請求項2の多層プリント配線板においては、半田パッドが表層において1本の配線で接続されると共に、更に層間樹脂絶縁層の内層の導体層に形成された配線によっても接続されている。このため、表層の配線にて接続が適切に取れなくとも、層間樹脂絶縁層の内層の配線にて半田パッド間を接続することができる。

【0053】請求項3の多層プリント配線板の製造方法によれば、2以上の半田パッドを1本の配線で接続するように開口部を設けレジストを形成し、レジストの開口部の無電解めっき層上に電解めっき層を析出し、半田パッド及び配線を形成する。そして、レジスト及び該レジスト下層の無電解めっき層を除去する。この際に、半田パッド間が1本の配線により結ばれており、配線にレジストが囲まれていないので、該レジスト及び該レジスト下層の無電解めっき層を適切に除去することができる。このため、レジスト下層の無電解めっき層を全て除去することで、半田パッドの剥離を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る多層プリント配線板の製造工程を示す図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係る多層プリント配線板の製造工程を示す図である。

【図3】本発明の第1実施形態に係る多層プリント配線板の製造工程を示す図である。

【図4】本発明の第1実施形態に係る多層プリント配線板の製造工程を示す図である。

【図5】本発明の第1実施形態に係る多層プリント配線板の製造工程を示す図である。

【図6】本発明の第1実施形態に係る多層プリント配線板の製造工程を示す図である。

【図7】本発明の第1実施形態に係る多層プリント配線板の製造工程を示す図である。

【図8】本発明の第1実施形態に係る多層プリント配線板の製造工程を示す図である。

【図9】本発明の第1実施形態に係る多層プリント配線板の製造工程を示す図である。

【図10】本発明の第1実施形態に係る多層プリント配線板の製造工程を示す図である。

【図11】本発明の第1実施形態に係る多層プリント配

線板の製造工程を示す図である。

【図12】本発明の第1実施形態に係る多層プリント配線板の製造工程を示す図である。

【図13】本発明の第1実施形態に係る多層プリント配線板の製造工程を示す図である。

【図14】本発明の第1実施形態に係る多層プリント配線板の製造工程を示す図である。

【図15】本発明の第1実施形態に係る多層プリント配線板の製造工程を示す図である。

【図16】本発明の第1実施形態に係る多層プリント配線板の製造工程を示す図である。

【図17】本発明の第1実施形態に係る多層プリント配線板の製造工程を示す図である。

【図18】本発明の第1実施形態に係る多層プリント配線板の製造工程を示す図である。

【図19】本発明の第1実施形態に係る多層プリント配線板の製造工程を示す図である。

【図20】本発明の第1実施形態に係る多層プリント配線板の製造工程を示す図である。

【図21】本発明の第1実施形態に係る多層プリント配線板の製造工程を示す図である。

【図22】本発明の第1実施形態に係る多層プリント配線板の製造工程を示す図である。

【図23】本発明の第1実施形態に係る多層プリント配線板を示す断面図である。

【図24】図24(A)は図23のX1-X1横断面図

であり、図24(B)は図18のC矢視図であり、図24(C)は図19のD矢視図である。

【図25】本発明の第2実施形態に係る多層プリント配線板を示す断面図である。

【図26】図26(A)、図26(B)、図26(C)は、従来技術に係る多層プリント配線板の半田パッドの説明図である。

【図27】図27(A)、図27(B)、図27(C)、図27(D)は、従来技術の多層プリント配線板の製造工程を示す図である。

【図28】図28(E)、図28(F)、図28(G)は、従来技術の多層プリント配線板の製造工程を示す図である。

【符号の説明】

30 コア基板

34U、34D 内層銅パターン（内層導体回路）

50 層間樹脂絶縁層

58U、58D 導体回路

58M ダミーパターン

60U、60D バイアホール

75UA、75UB 半田パッド

76U、76D 半田バンブ

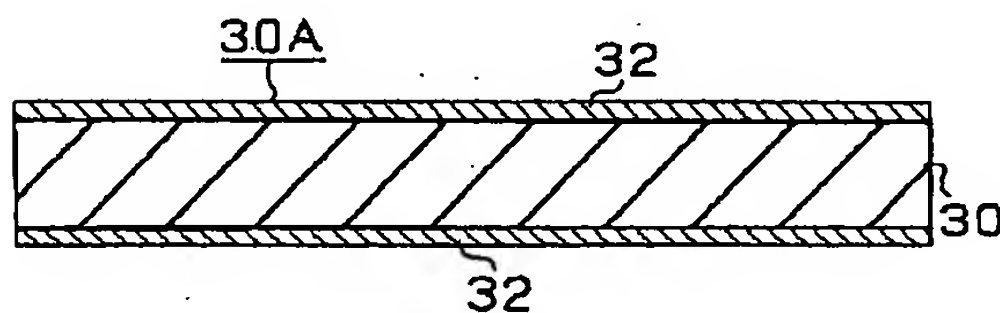
78 配線

150 層間樹脂絶縁層

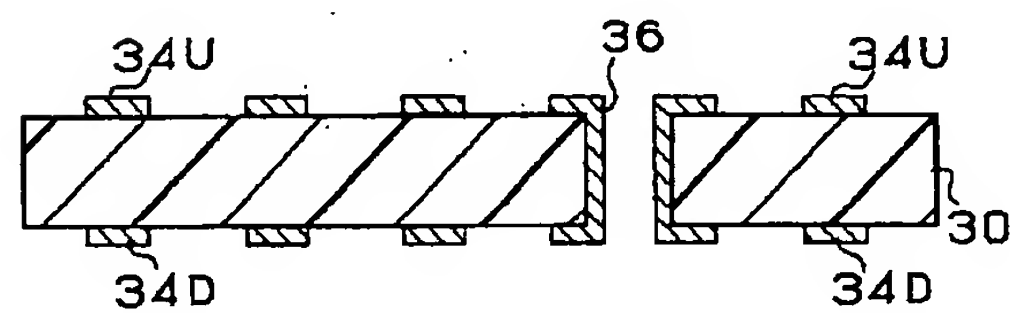
158U 導体回路（配線）

160U バイアホール

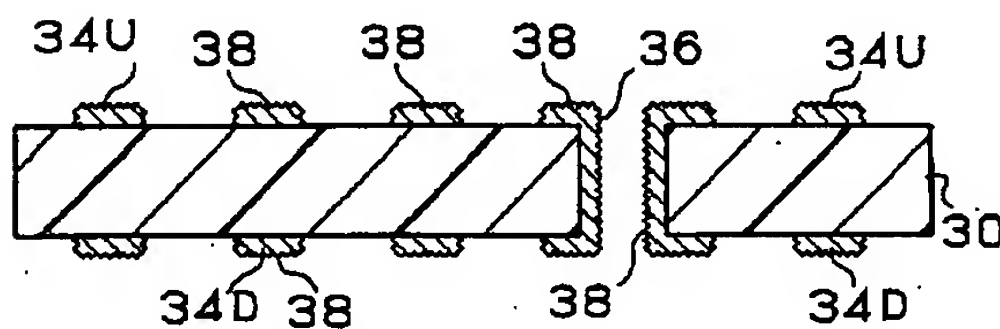
【図1】



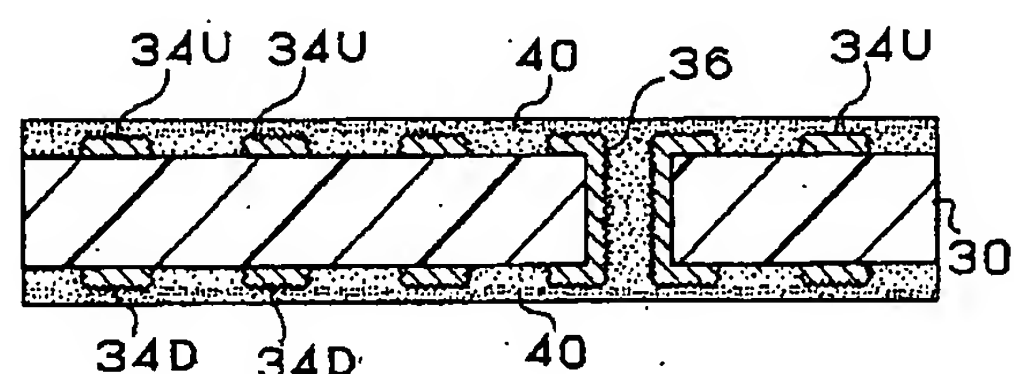
【図2】



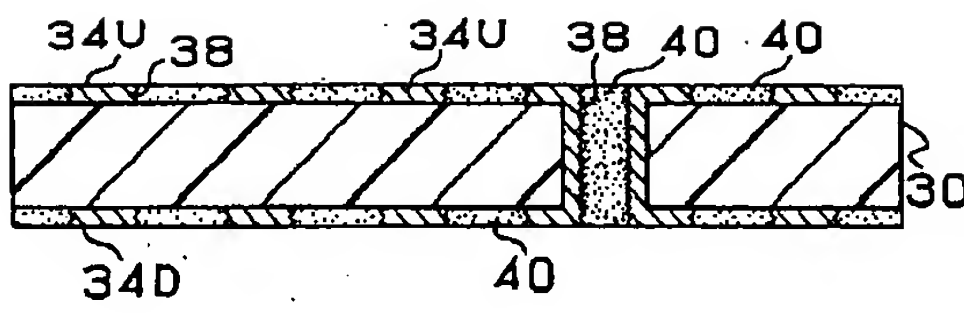
【図3】



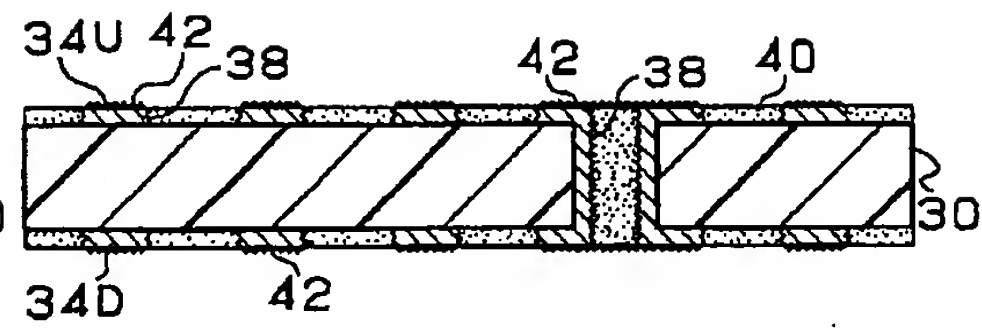
【図4】



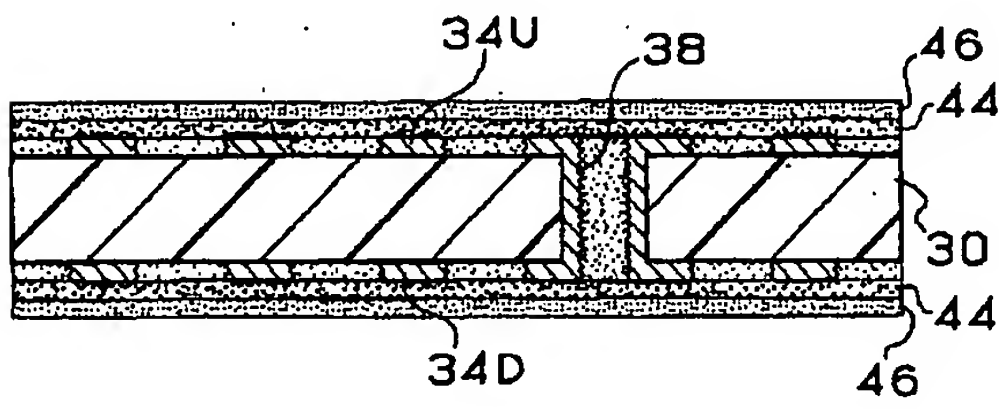
【図5】



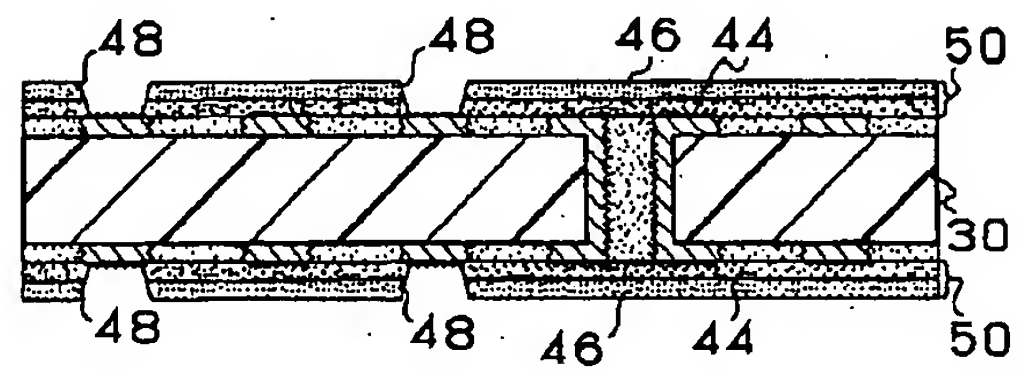
【図6】



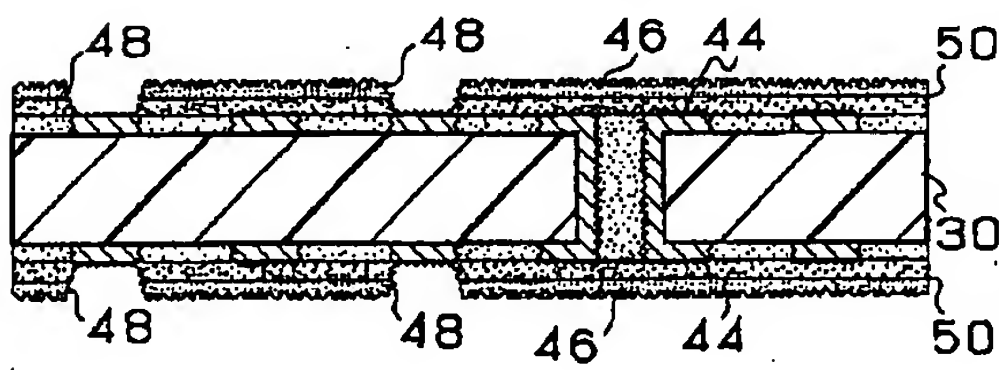
【図7】



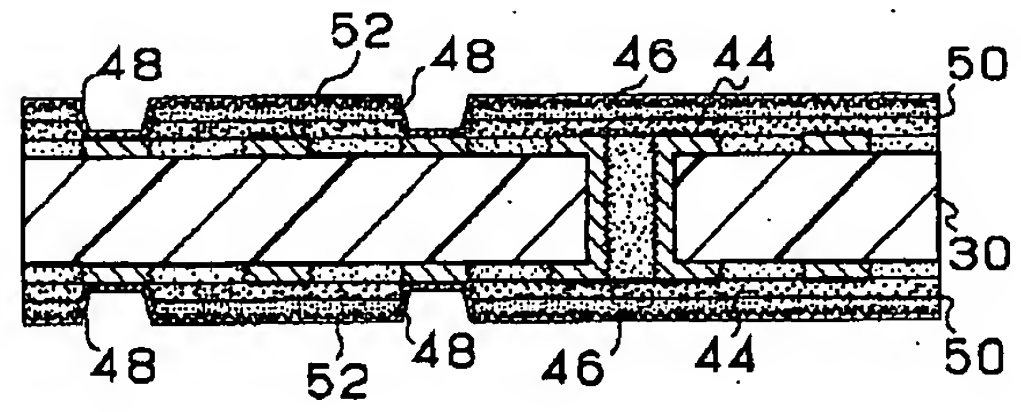
【図8】



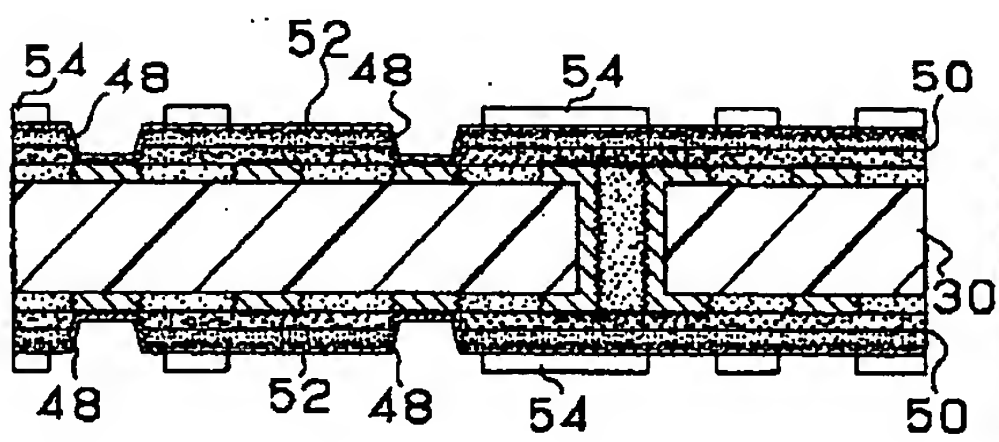
【図9】



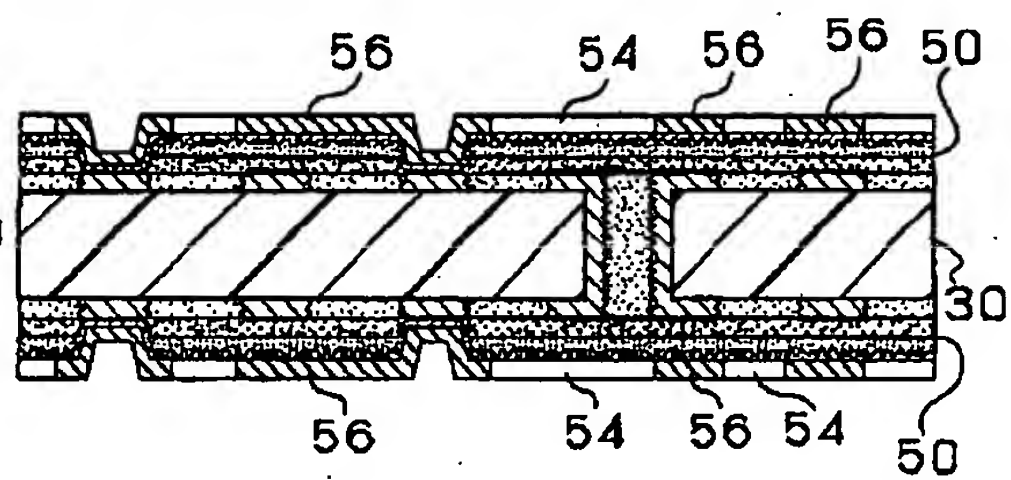
【図10】



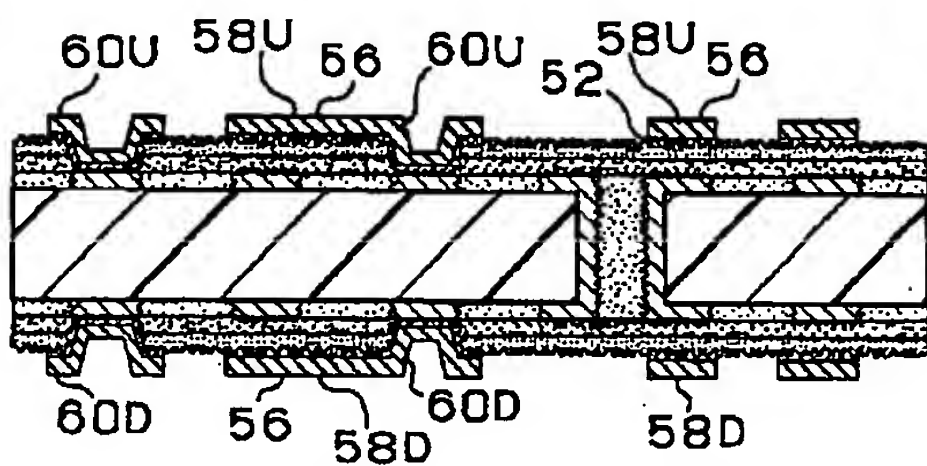
【図11】



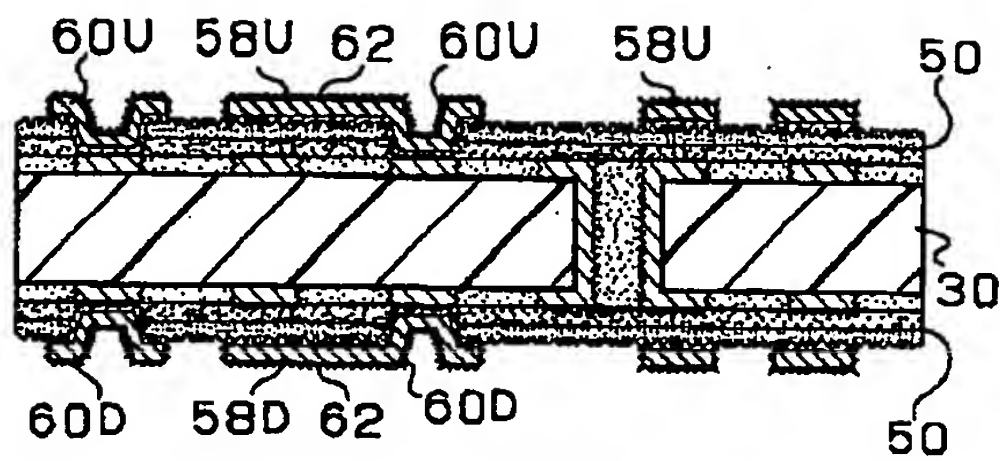
【図12】



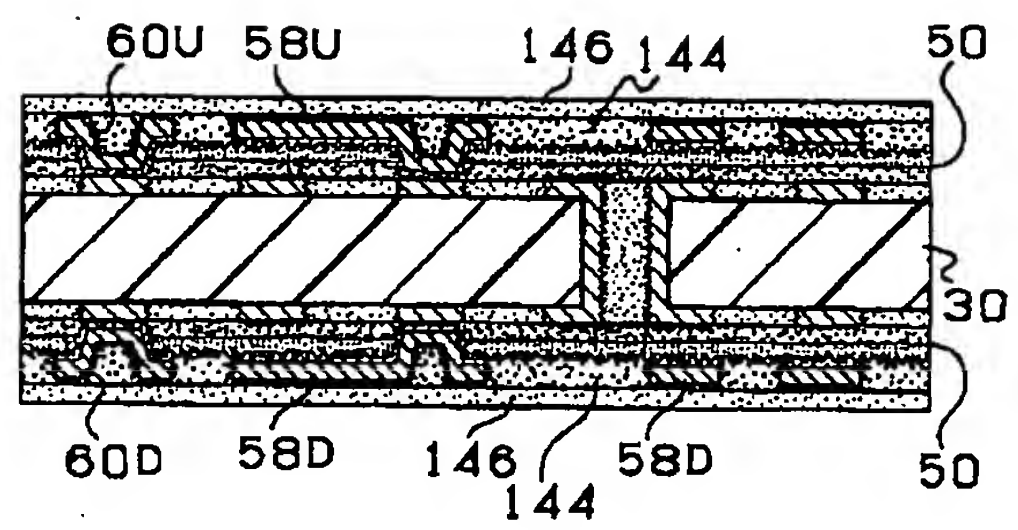
【図13】



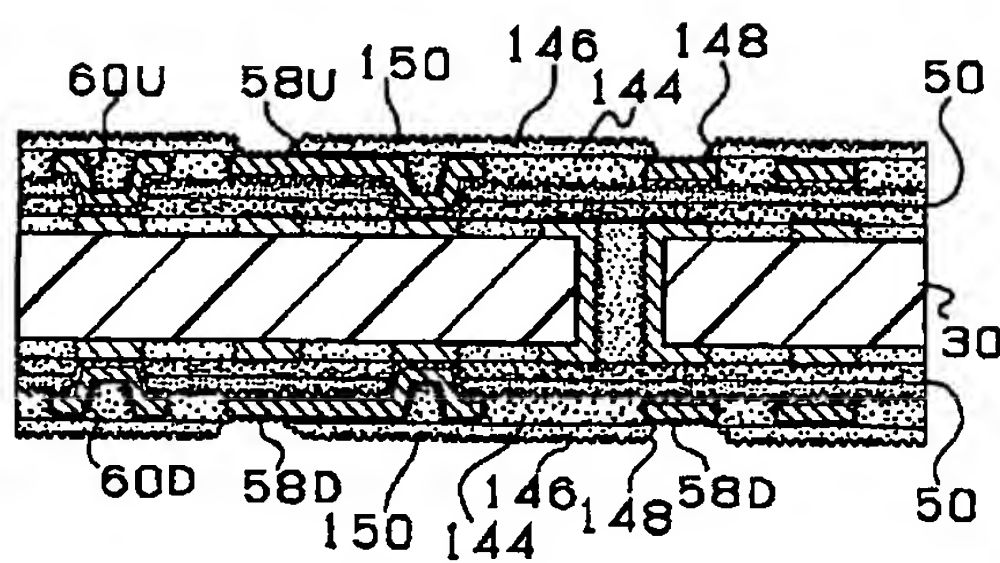
【図14】



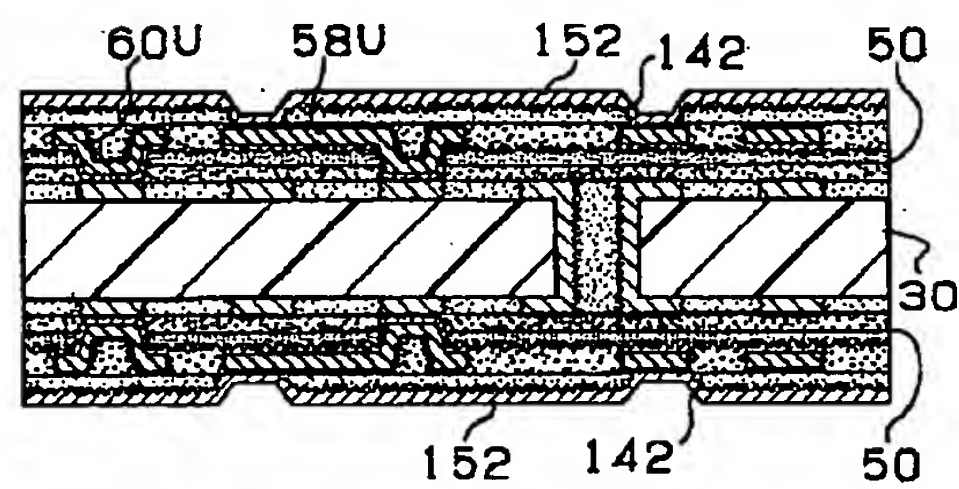
【図15】



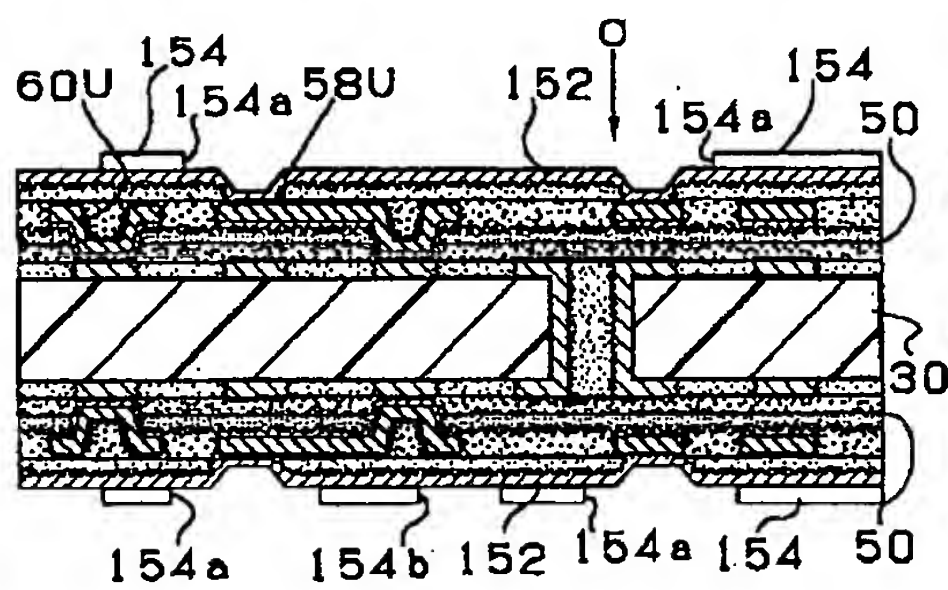
【図16】



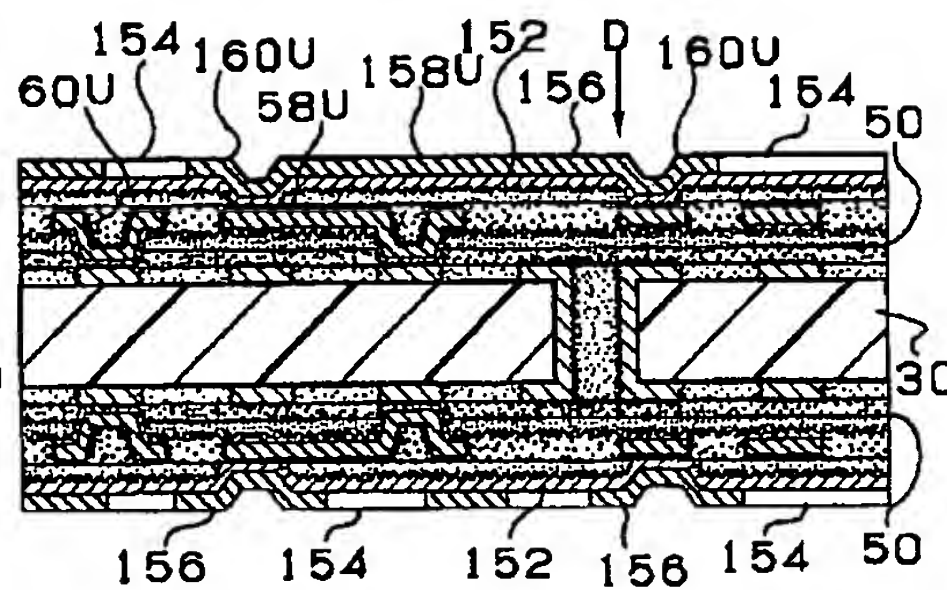
【図17】



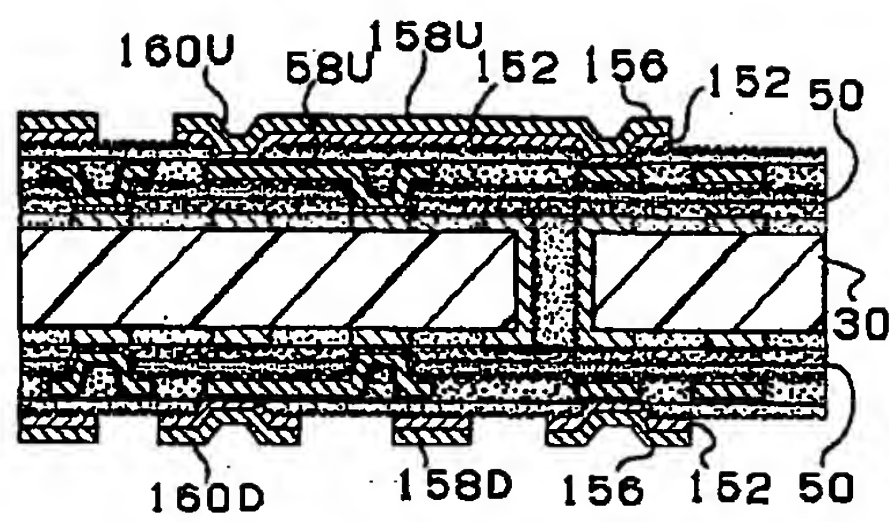
【図18】



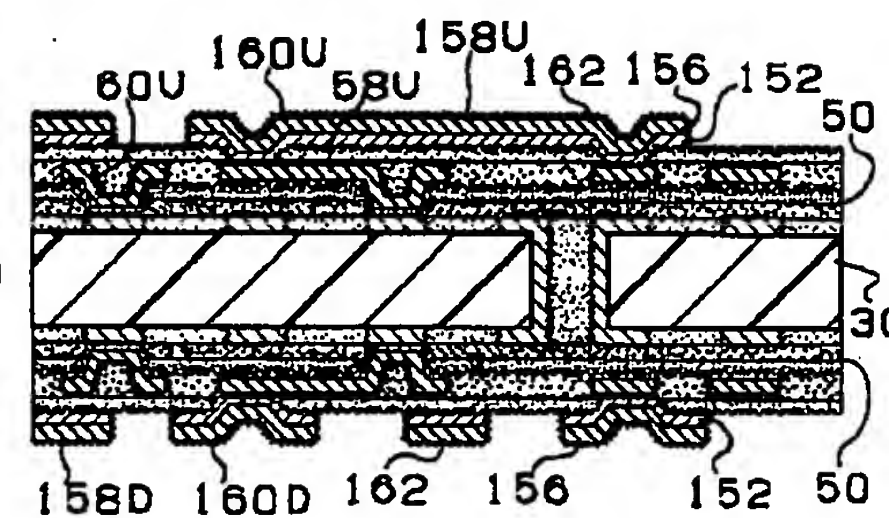
【図19】



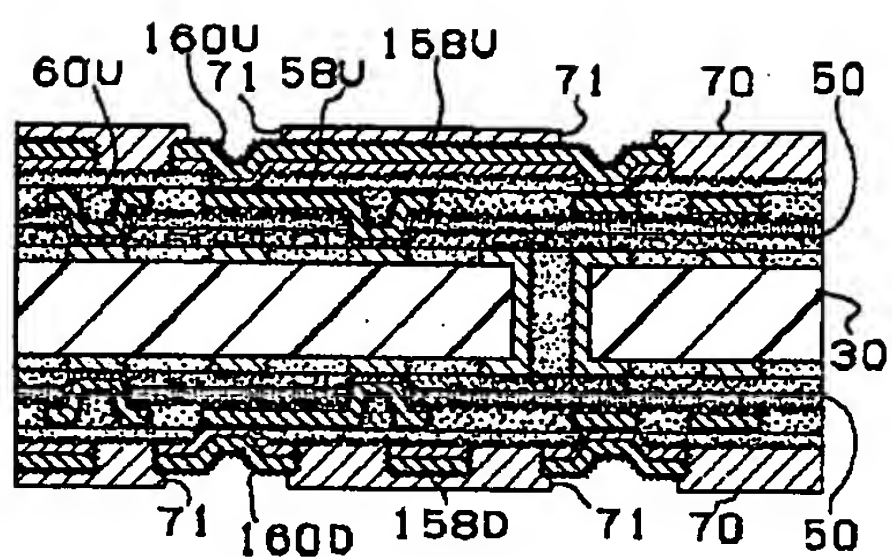
【図20】



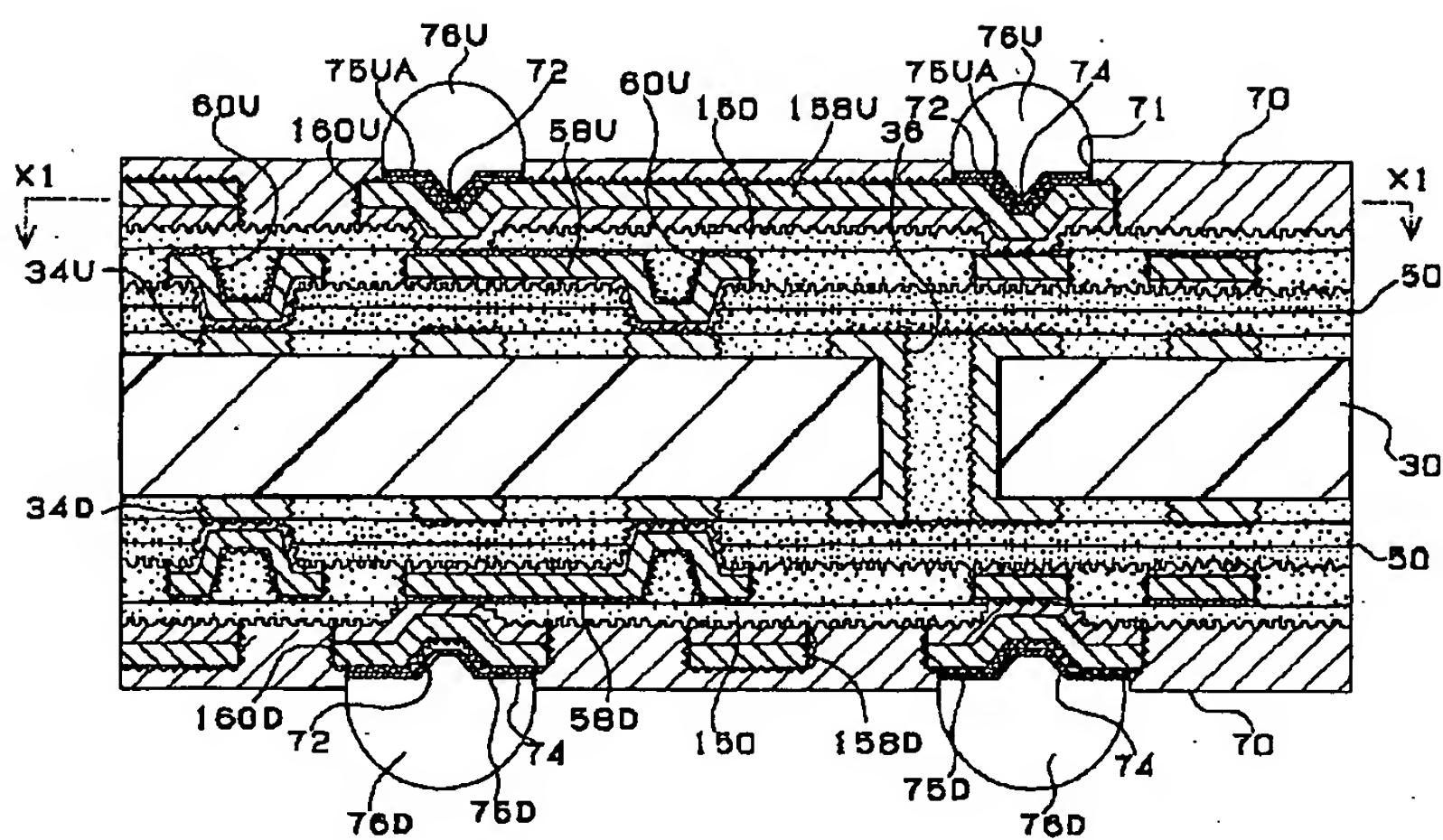
【図21】



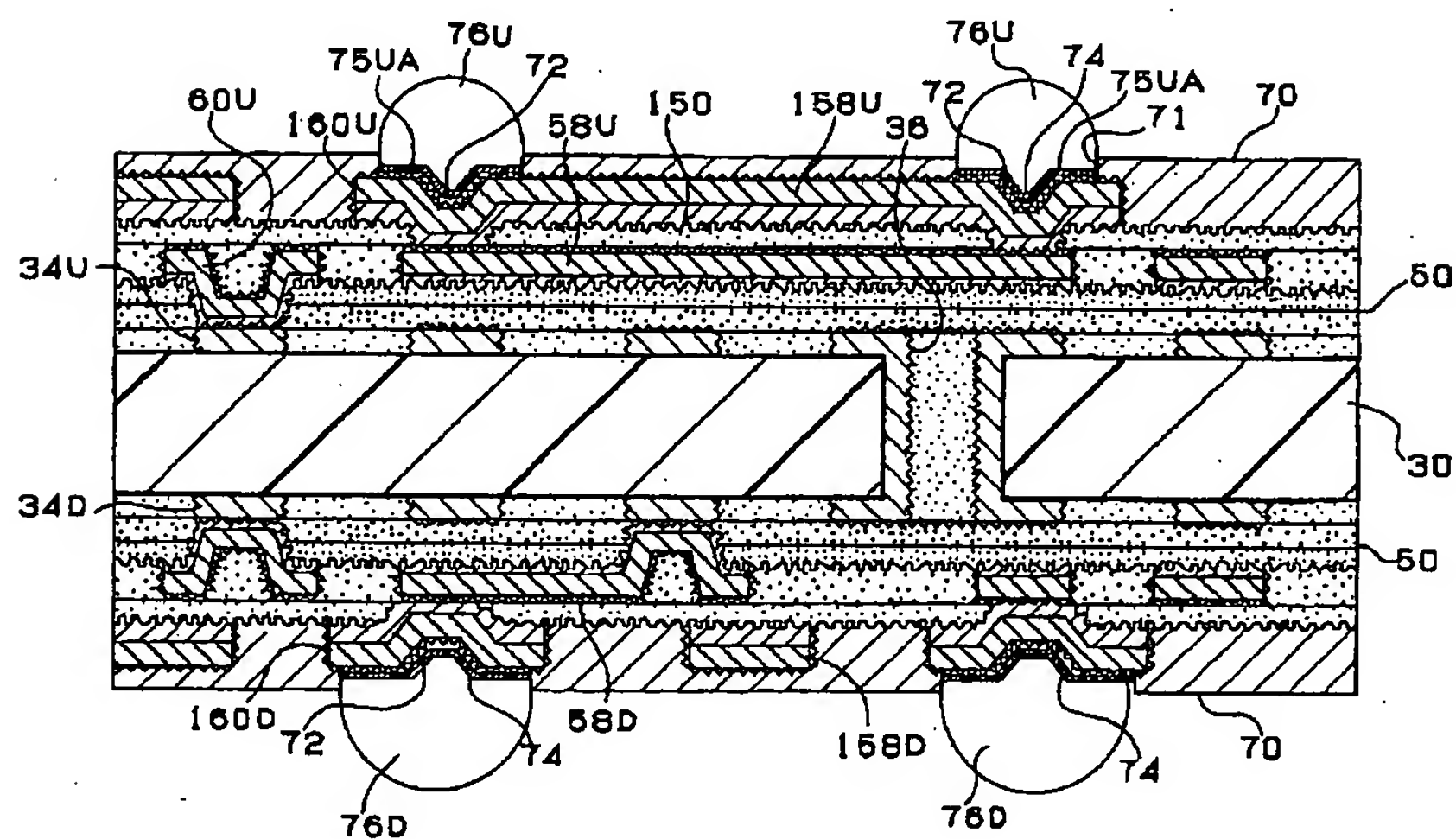
【図22】



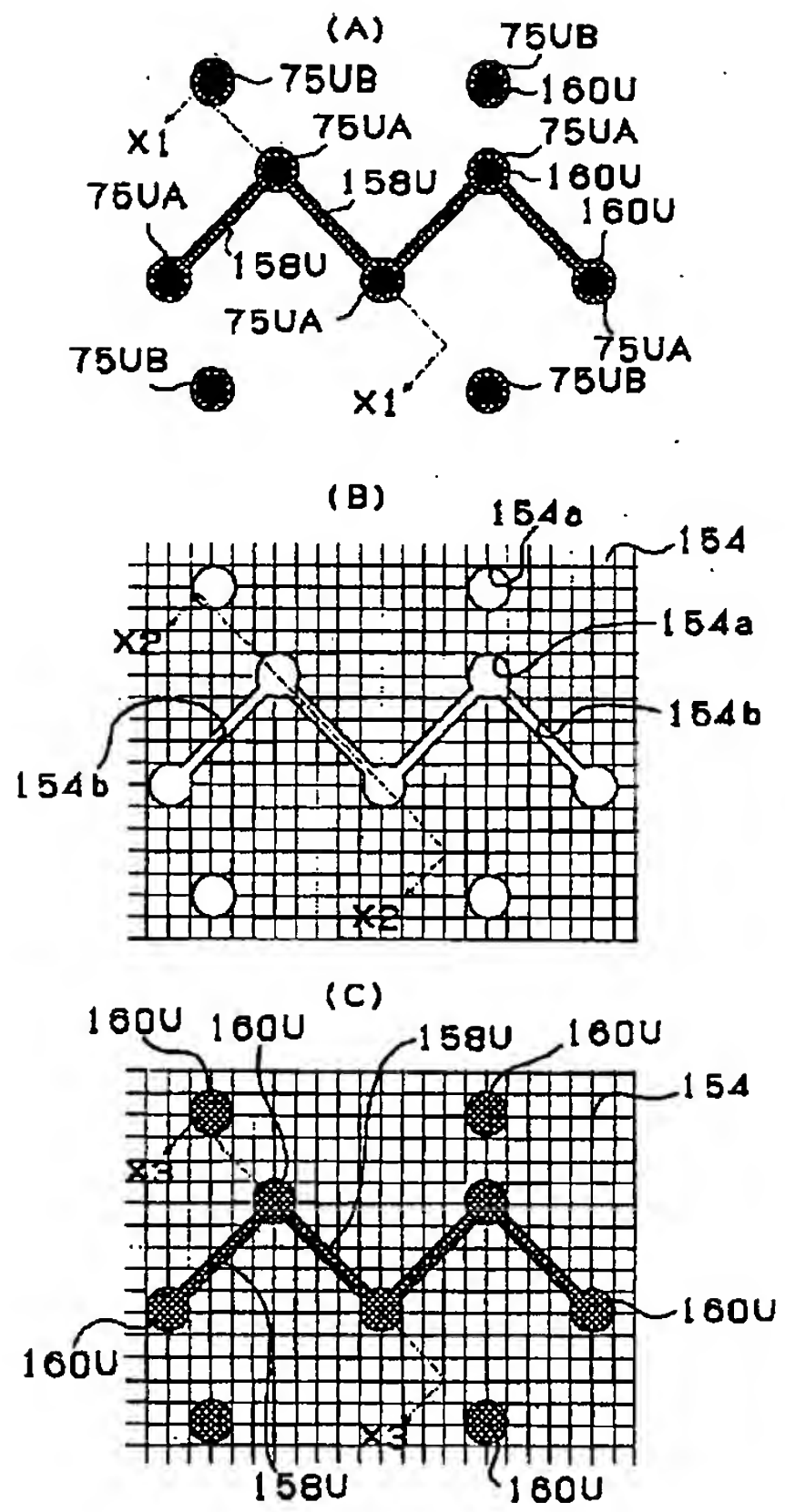
【図23】



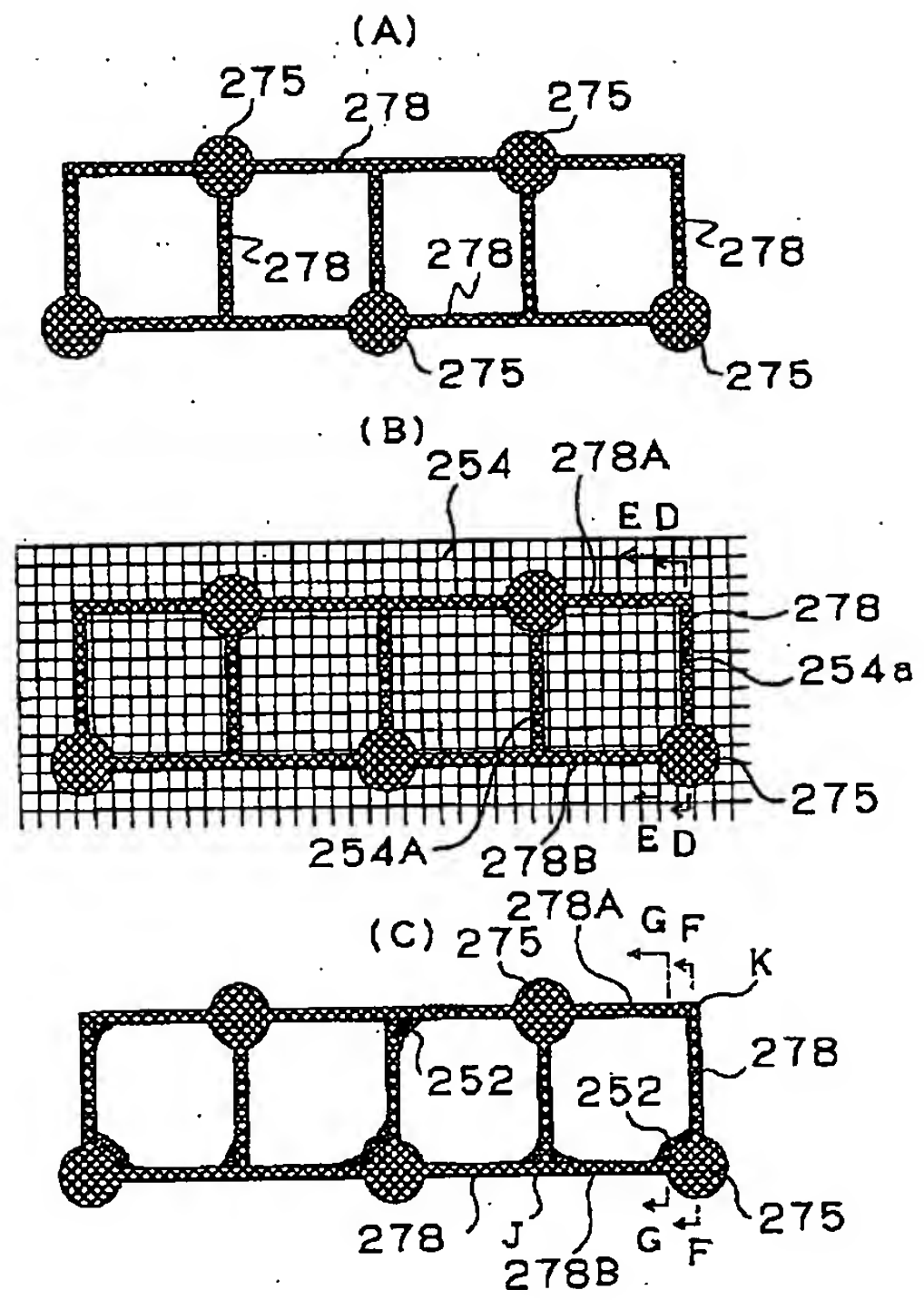
【図25】



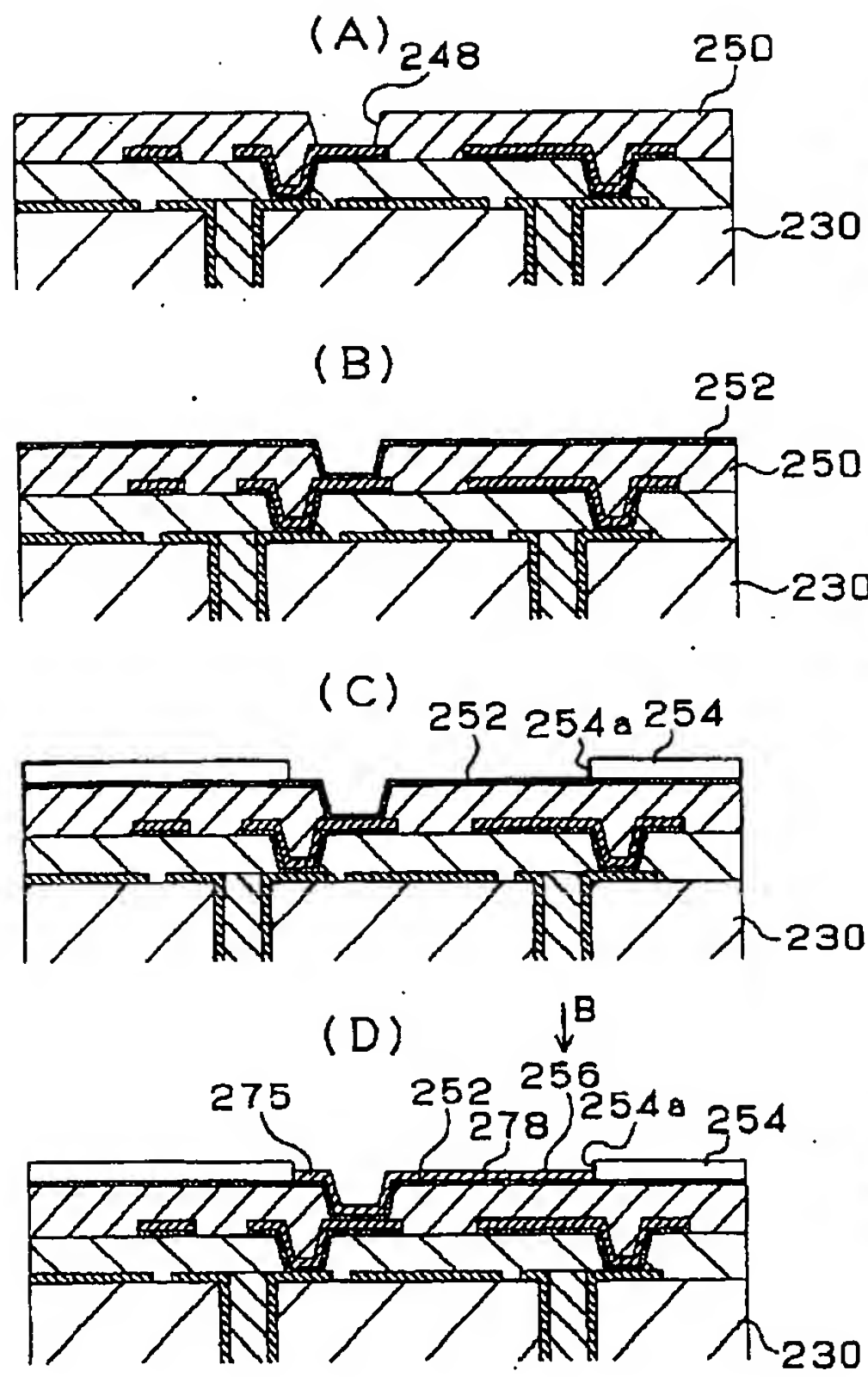
【図24】



【図26】



【図27】



【図28】

